

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN  
EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad  
Intelectual  
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional  
20 de Abril de 2006 (20.04.2006)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional  
**WO 2006/040375 A1**

(51) Clasificación Internacional de Patentes:  
**H01F 41/06 (2006.01)**

(72) Inventor; e

(75) Inventor/Solicitante (*para US solamente*): **PEDRAZA SANZ, Juan Manuel** [ES/ES]; Escritor Conde Zamora s/n, E-14004 Córdoba (ES).

(21) Número de la solicitud internacional:  
**PCT/ES2005/000518**

(74) Mandatario: **LÓPEZ MARTINEZ, José Antonio**; Av. Maisonneuve 28bis, 2-8, E-03003 Alicante (ES).

(22) Fecha de presentación internacional:  
26 de Septiembre de 2005 (26.09.2005)

(81) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EI, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

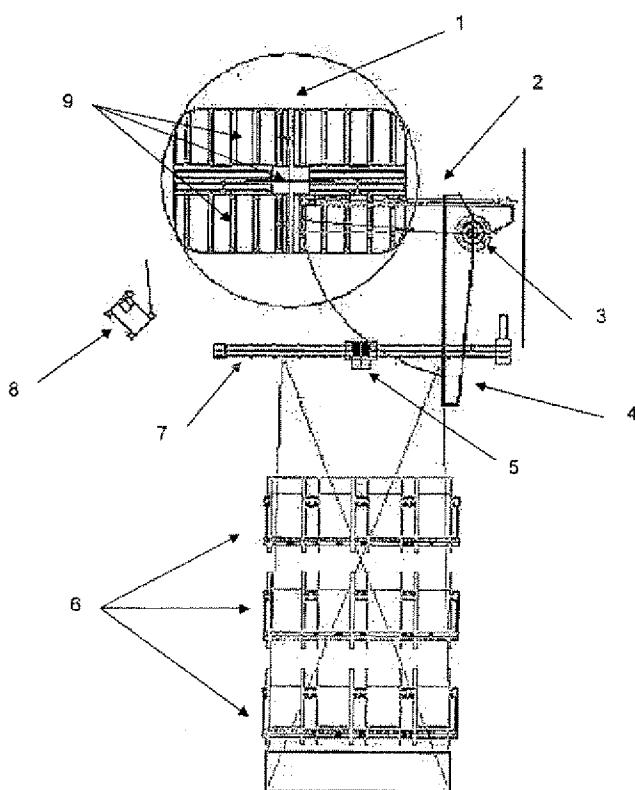
(30) Datos relativos a la prioridad:  
**P200402464 8 de Octubre de 2004 (08.10.2004) ES**

(71) Solicitante (*para todos los Estados designados salvo US*): **ABB POWER TECHNOLOGY, S.A. [ES/ES]**; C/Cronos, 57, E-28037 Madrid (ES).

{Continúa en la página siguiente}

(54) Title: SEMI-AUTOMATIC SYSTEM FOR THE PRODUCTION OF ELECTRICAL INDUCTION COILS

(54) Título: SISTEMA SEMI-AUTOMÁTICO PARA LA FABRICACIÓN DE BONINAS DE INDUCCIÓN ELÉCTRICA



(57) Abstract: The invention relates to a semi-automatic system for the production of large electrical induction coils. The inventive system comprises an articulated head which acts on a coil production table and which confers the exact pressure on each of the windings of the coil, as well as a system for tensioning and guiding the conductor, all of which is controlled using a remotely-programmed system into which the appropriate commands have been introduced in accordance with the characteristics of the winding to be produced. According to the invention, production cycle times are reduced owing to the elimination of tasks which are currently performed manually, such as dimension checking and coil pressing, and, consequently, greater precision is obtained in relation to required coil size. The aforementioned process regulates and controls mechanical stress in relation to the conductor, thereby preventing any risk of elongation or deformation therein. In this way, improved-quality coils are produced.

(57) Resumen: El sistema semi-automático para la fabricación de bobinas de inducción eléctrica de gran tamaño, esta formado por una mesa de fabricación de bobinas sobre la que se actúa mediante un cabezal articulado que confiere la presión precisa a cada una de las espiras de la bobina y que se ayuda de un sistema de tensión y guiado del conductor, controlándose mediante un sistema programado

{Continúa en la página siguiente}

**WO 2006/040375 A1**



(84) **Estados designados** (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), enroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publicada:**

— con informe de búsqueda internacional

Para códigos de dos letras y otras abreviaturas, véase la sección "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" que aparece al principio de cada número regular de la Gaceta del PCT.

**Declaraciones según la Regla 4.17:**

- sobre el derecho del solicitante para solicitar y que le sea concedida una patente (Regla 4.17(ii))
- sobre la calidad de inventor (Regla 4.17(iv))

---

remoto en el que se introducen, en función de las características del bobinado a fabricar, las órdenes oportunas. Dicho sistema permite disminuir el tiempo de ciclo de fabricación pues elimina tareas que actualmente se realizan de forma manual, tales como control de las dimensiones y el prensado de bobinas, consiguiendo además mayor precisión en el tamaño requerido para las bobinas. Este proceso regula y controla la tensión mecánica del conductor, evitando el riesgo de alargamientos y deformaciones del mismo, disponiendo así de bobinas de mejor calidad.

## SISTEMA SEMI-AUTOMÁTICO PARA LA FABRICACIÓN DE BOBINAS DE INDUCCIÓN ELÉCTRICA

### OBJETO DE LA INVENCIÓN

5 La presente memoria descriptiva se refiere a una solicitud de patente de invención relativa a un sistema semi-automático para la fabricación de bobinas de inducción eléctrica de gran tamaño, formado por una mesa de fabricación de bobinas sobre la que se actúa mediante un cabezal articulado que confiere la presión precisa a cada una de las espiras de la bobina y que se ayuda de un  
10 sistema de tensión y guiado del conductor. Todo ello está a su vez controlado mediante sistema programado remoto en el que se introducen, en función de las características del bobinado a fabricar, las órdenes oportunas al mismo.

15 La evidente utilidad de la invención consiste en que mejora sustancialmente el procedimiento actual de fabricación realizando una disminución del tiempo de ciclo de fabricación dado que elimina tareas como el prensado de bobinas consiguiendo además una mayor precisión en el tamaño requerido para las mismas.

20 Por otro lado, la utilización de este proceso regula y controla la tensión mecánica del conductor evitando el riesgo de alargamientos y deformaciones del mismo, con lo cual se dispone de bobinas de mejor calidad.

### CAMPO DE LA INVENCIÓN

25 El campo de aplicación de la presente invención es el de la fabricación de bobinados para motores y transformadores eléctricos, más concretamente para equipos de gran tamaño y especialmente para sistemas de alta tensión eléctrica.

## ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

La fabricación de bobinas de inducción para equipos eléctricos de gran tamaño presenta una serie de complicaciones derivadas tanto de los materiales a emplear como del dimensionado de los mismos, que convierte su proceso de construcción y ensamblado en una tarea básicamente artesanal.

Se debe establecer desde un primer momento la forma de la bobina y adecuar el conductor tanto en número de espiras como las que debe presentar cada 10 capa de forma que cumpla con las características que le serán requeridas en el equipo donde vayan alojadas.

Al tratarse habitualmente de condiciones de gran tensión sobre el conductor, éste sufre deformidades que redundan en una mala conformación de la 15 bobina. Asimismo, la colocación de cada espira requiere de un ajuste a base de herramientas manuales, mazos, cuñas, etc... con lo que el procedimiento es puramente manual.

No se tiene conocimiento de un sistema como el que la invención propone, 20 capaz de eliminar tanto el procedimiento de trazado de la bobina como el de ajuste de cada una de las espiras, sustituyendo las técnicas manuales más laboriosas en este tipo de bobinado para equipos de gran tamaño habitualmente dedicado a los sistemas de alta tensión.

## DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

25

El sistema semi-automático para la fabricación de bobinas de inducción eléctrica de gran tamaño que la invención propone está constituido por una mesa de bobinado, un cabezal articulado con doble sistema de presión, un equipo automático de guiado de cable, el conjunto de carretes de conductor a 30 bobinar y una mesa de control programable.

La mesa de bobinado está constituida por un tablero donde se sitúan los topes y moldes adecuados para las dimensiones de la bobina que se pretende fabricar. Esta mesa permite elevar la bobina, una vez terminada, mediante un 5 conjunto de regletas encajadas en la mesa impulsadas por un sistema hidráulico de presión. Se colocan los útiles manuales de aprieto, para así mantener la bobina en sus dimensiones finales. Una vez realizada esta operación la bobina se retira de la mesa por elevación para pasar al siguiente 10 proceso "curado de bobinas" donde ya las capas quedan unidas unas a otras manteniendo la forma y dando rigidez a la bobina para su posterior manipulación.

El cabezal del sistema se encuentra montado sobre un brazo giratorio fijado sobre un soporte vertical anclado al suelo. Dispone en el extremo que actúa 15 sobre la mesa y el conductor de dos conjuntos de eje/rueda que coordinadamente conforman las bobinas realizadas con el conductor.

La rueda de presión hidráulica con eje vertical tiene como función garantizar la correcta longitud de entrada de cables durante el proceso de bobinado, 20 aplicando presión para mantener la forma rectangular y esquinas redondeadas de estas bobinas. El material del que está hecha esta rueda es un plástico técnico para evitar daños en el papel que recubre los conductores de cobre para su aislamiento, en cada capa que forman las espiras de la bobina. La regulación del aprieto de la rueda contra los cables se obtendrá mediante un 25 cilindro hidráulico unido por sus extremos al brazo giratorio y al soporte vertical, y conectado a una instalación óleo hidráulica capaz de mantener una presión uniforme independientemente de la posición del brazo.

El conjunto de ruedas de presión neumática con eje horizontal opera 30 manteniendo la planicidad de la bobina, y dispone para regular la presión de cilindros neumáticos.

- Mediante la acción de ambos conjuntos, el cabezal presiona y conforma cada una de las espiras, además, se lleva un registro para cada una de ellas según van entrando en la bobina de forma que se dispone de la dimensión real de la
- 5 bobina en fabricación, a través de la medición de la posición de la rueda prensora, comparándola con el valor teórico que debiera tener. Así, el sistema siguiendo unos criterios objetivos previamente programados podrá o bien detener el proceso para que el operario realice una intervención requerida sobre la bobina, o bien simplemente le informará de la desviación dimensional
- 10 de la misma respecto de los valores teóricos. Para aproximarse a dichos valores, el operario podrá detener el proceso de bobinado para colocar rellenos manualmente y conseguir de esta manera alcanzar la dimensión teórica final.
- 15 La guiadera automática de cables es un conjunto de mordazas montado sobre rail de forma que sigue el movimiento de la máquina en la entrada de los cables y hace que éste siempre se presente tangente a la rueda hidráulica de presión del cabezal.
- 20 El sistema de control lo está constituido por un autómata con interfaz de pantalla táctil y mando manual de control para asegurar la seguridad de los operarios de la máquina. Desde el autómata se controlan todas las funciones del sistema, giro de la mesa de bobinaje, empuje del conjunto del cabezal, movimiento del brazo giratorio y posición de la guiadera en cada instante. A
- 25 través de ordenador se pueden importar archivos de texto que contienen datos de entrada (información de la bobina a fabricar y parámetros del sistema para controlar dicha fabricación) y exportar datos de salida (información sobre el proceso) a través de una red local. Entre los datos de salida que se registran están:
- 30 Dimensiones reales de las bobinas terminadas

- Tiempo de bobinado
  - Tiempos de paradas programadas.
  - Tiempos de Set up del torno
  - Alarmas.
- 5 Pudiendo, de esta manera establecer relaciones entre los procesos.

#### DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para completar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se acompañan a la 10 presente memoria descriptiva y como parte integrante de la misma 2 hojas de planos, en las cuales con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

15 En la figura número 1 se muestra en esquema la disposición y componentes del sistema semi-automático para la fabricación de bobinas de inducción eléctrica de gran tamaño.

La figura número 2 muestra un detalle del cabezal de presión

20 La figura número 3 presenta la disposición con la que actúa la guadera automática de cables

#### REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

A la vista de estas figuras puede observarse el aspecto exterior y otras 25 características de la invención.

Siguiendo la figura número 1 se muestra la disposición de los diferentes componentes del sistema semi-automático para la fabricación de bobinas de inducción eléctrica de gran tamaño. Se dispone de una zona donde se ordenan 30 los diferentes carretes (6) de conductor que alimentarán a la bobinadora. De

estos parte el conductor a bobinar que es guiado por la guiadora automática (5) que se encuentra montada en un rail (7).

De la guiadera (5) parte el conductor hacia el cabezal de presión (2) de forma 5 que el hilo se presenta tangente a las ruedas de ajuste que este cabezal posee. El cabezal se encuentra montado en un brazo que en la figura se ha representado en la posición de trabajo (2) y en la de reposo (4). El cambio de una a otra se produce mediante giro sobre el soporte (3), quedando el extremo libre para las acciones de trabajo sobre la mesa bobinadora (1).

10

La mesa (1) está constituida por un tablero donde se sitúan los topes y moldes adecuados para las dimensiones de la bobina que se pretende fabricar. Esta mesa permite elevar la bobina, una vez terminada, mediante un conjunto de regletas encajadas (9) en la mesa impulsadas por un sistema hidráulico de 15 presión.

Todo el sistema se encuentra gobernado por una unidad de control (8) a la que llegan las medidas referidas a:

20

- Número de espiras (vueltas) de la bobina en proceso
- Tiempo de bobinado,
- Tiempos de paradas programadas.
- Tiempos de Set up del torno, y
- Alarmas.

25

Dispone asimismo de la posición real del cabezal de presión (2) que compara con la posición teórica de la bobina en cada momento de su desarrollo, ejecutando una parada del proceso cuando la diferencia requiera de acción de rellenado manual.

30

- El cabezal que se muestra en detalle en la figura número 2 tiene como función la colocación de las espiras del conductor. Para ello dispone de ruedas verticales (10) de presión que regulan la altura y aseguran la planitud de cada capa de la bobina. Dichas ruedas mantienen su presión en función de lo programado para sus respectivos sistemas neumáticos (12). Para asegurar que en cada momento el conjunto de cables entrante en la bobina es pisado por las ruedas verticales, éstas tienen acoplados unos discos auxiliares horizontales encargados de mantener el contacto con dichos cables entrantes.
- 10 El cabezal dispone de una rueda de presión horizontal (11) cuya función es presionar al conductor que forma la espira sobre la capa inmediatamente anterior de manera que se obtenga la forma precisa de la bobina. La presión con que esta rueda realiza su trabajo viene regulada por un cilindro hidráulico (12).
- 15 Para ayudar a que se mantenga la tensión del conductor y el ángulo predeterminado de entrada durante el proceso de bobinado se dispone de una guiadora de cable que está representada en la figura número 3. En dicha figura se puede apreciar un conductor (13) que es recibido en los rodillos posteriores de la guiadora y dirigido por un sistema de mordazas (14) hacia los rodillos de salida (15) para desde allí, terminar en modo tangente a la rueda horizontal del cabezal de presión.
- 20 La guiadora se encuentra montada sobre un rail (16) lo que le permite mantener la salida del conductor tal y como es requerido para su bobinado, como antes ha quedado mencionado.
- 25 No se considera necesario hacer más extensa esta descripción para que cualquier experto en la materia comprenda el alcance de la invención y las ventajas que de la misma se derivan. Los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos serán susceptibles de variación siempre y cuando

ello no suponga una alteración de la esencialidad de la invención. Los términos en que se ha descrito esta memoria deberán ser tomados en sentido amplio y no limitativo.

### REIVINDICACIONES

1. Sistema semi-automático para la fabricación de bobinas de inducción eléctrica de gran tamaño **esencialmente caracterizado porque** dispone de un cabezal de presión (2 y 4) montado sobre un soporte (3) alrededor del cual pivota, y que dispone de un conjunto de ruedas verticales (10) y una rueda horizontal (11) de modo que actúa sobre el conductor a bobinar para que el conjunto de espiras quede perfectamente conformado sin precisar de intervención de trabajo manual sobre el mismo.  
5
10. 2. Sistema semi-automático para la fabricación de bobinas de inducción eléctrica de gran tamaño, según la primera reivindicación, **caracterizado porque** la acción de la guiadora (5) evita tensiones de tracción en el conductor a bobinar, eliminando el riesgo de estiramiento del mismo.
15. 3. Sistema semi-automático para la fabricación de bobinas de inducción eléctrica de gran tamaño, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el gabinete programado previamente en la unidad de control (8) es trasladado a los elementos hidráulicos (12) que mantienen la presión adecuada en las ruedas verticales (10) y horizontal (11), de forma que se evita el proceso de prensado al quedar convenientemente posicionadas cada una de las espiras del bobinado.  
20
25. 4. Sistema semi-automático para la fabricación de bobinas de inducción eléctrica de gran tamaño, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** mediante el gabinete programado previamente en la unidad de control (8) se dispone tanto de la forma de la bobina como del número de espiras que se colocaran en cada una de las capas que la conforman, vigilando dicho sistema la posición de la rueda horizontal (11) del cabezal (2) a fin de que en caso de alejamiento del valor teórico  
30

previsto puedan colocarse en su caso rellenos que proporcionen la forma previamente programada.

1/2

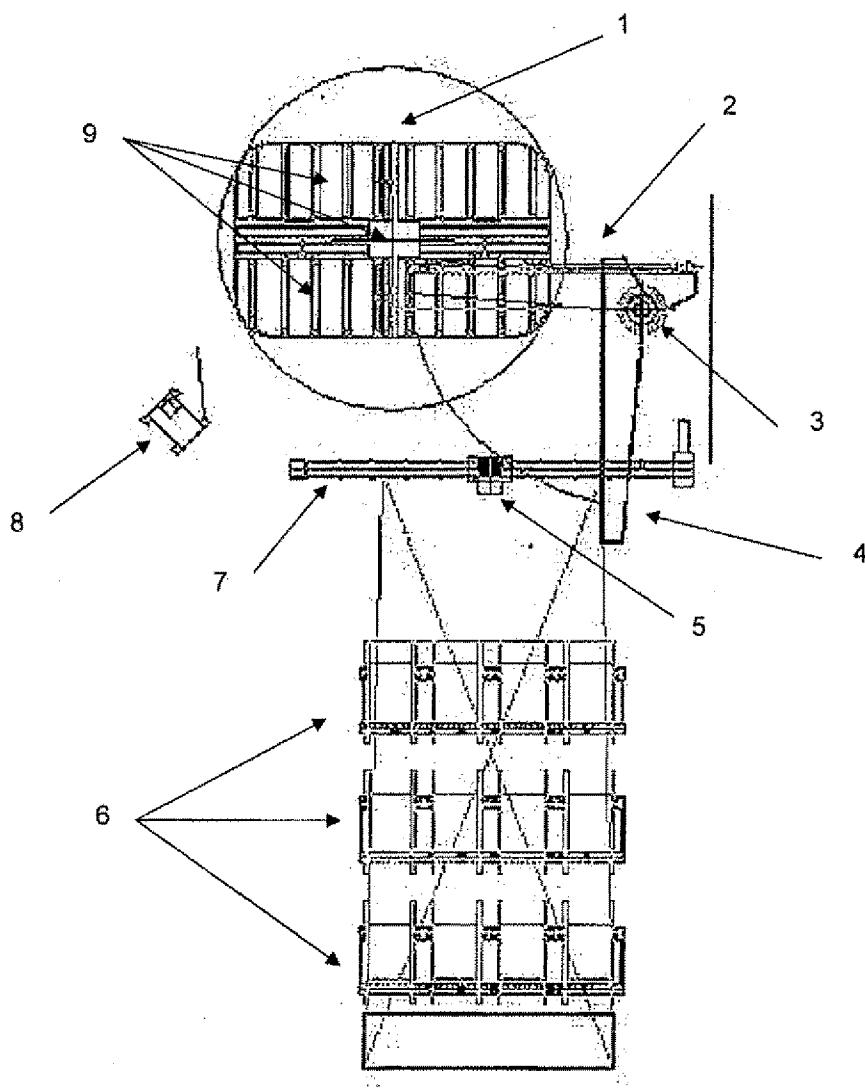


FIG. 1

2/2

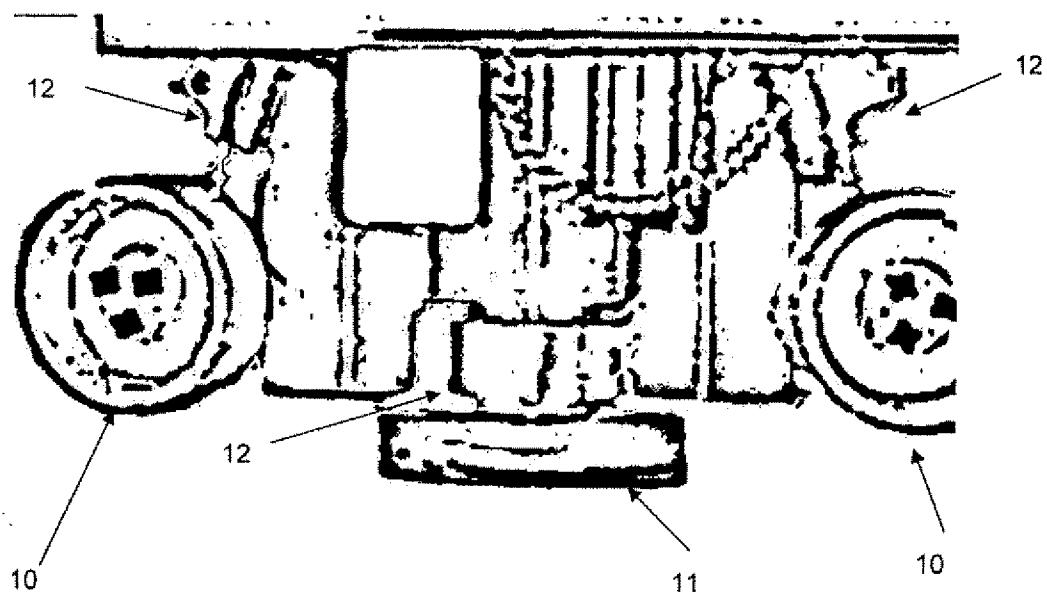


FIG. 2

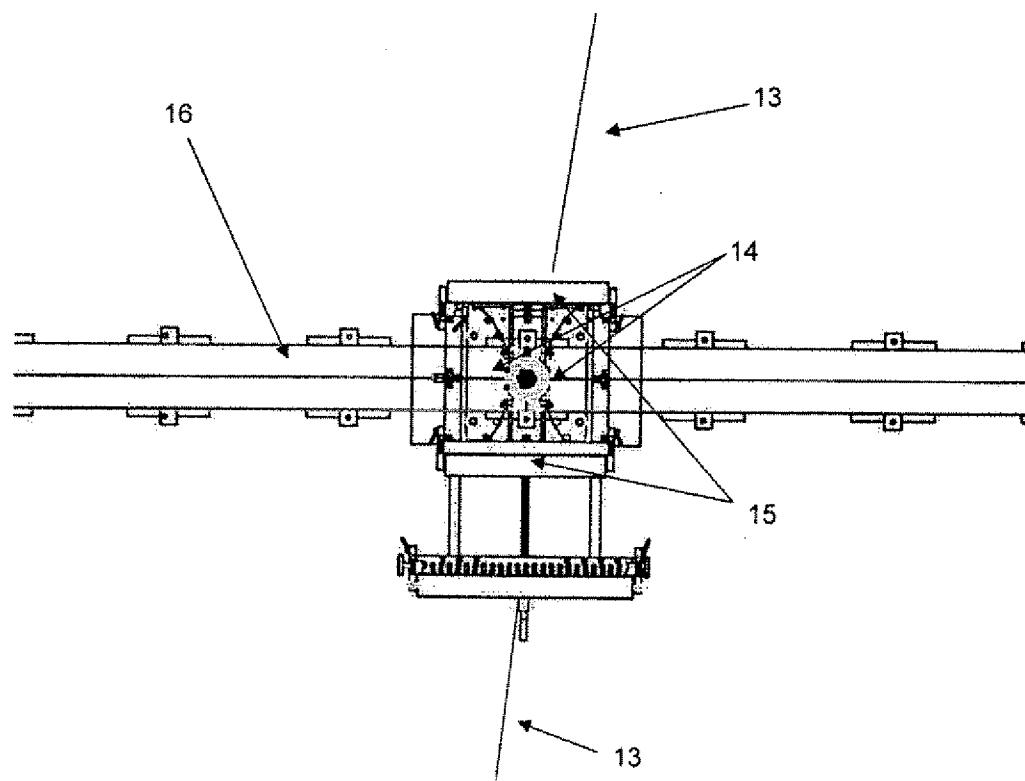


FIG. 3